

DAFTAR ISI (Lanjutan)

III.2.1.1 Penentuan <i>Rock Region</i>	12
III.2.2 Data Dinamis	13
III.2.2.1 Pengolahan <i>Special Core Analysis (SCAL)</i>	13
III.2.2.2 Pengolahan PVT	18
III.2.2.3 Data Produksi dan Tekanan.....	18
III.3 Input Data	19
III.4 Inisialisasi	19
III.5 Penentuan <i>Drive Mechanism</i> untuk <i>Key Well</i>	20
III.5.1 <i>Water Drive Reservoir</i>	20
III.5.2 <i>Gas-Cap Drive Reservoir</i>	20
III.5.3 <i>Solution Gas Drive Reservoir</i>	21
III.6 Penentuan <i>Key Well</i> dan Parameternya	22
III.6.1 Kriteria <i>Matching</i> untuk <i>Key Well</i>	22
III.7 <i>History Matching</i>	23
III.7.1 <i>Manual History Matching</i>	24
III.7.2 <i>Assisted History Matching</i>	24
III.7.3 <i>Experimental Design</i>	25
III.7.3.1 <i>Latin Hypercube</i>	25
III.7.3.2 <i>Tornado</i>	26
III.7.4 <i>Objective function</i>	27
III.7.5 <i>Optimization Algorithm</i>	27
III.7.5.1 <i>Respons Surface (Proxy Model)</i>	28
III.7.5.2 <i>Particle Swarm Optimization</i>	29
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA	31
IV.1 Persiapan dan Input Data	31
IV.1.1 Data Statis.....	31
IV.1.1 Data Statis.....	31
IV.1.1.1 Penentuan <i>Rock Region</i>	31

DAFTAR ISI (Lanjutan)

IV.1.2 Data Dinamis	32
IV.1.2.1 Data <i>Special Core Analysis</i> (SCAL)	32
IV.1.2.1.1 <i>Relative Permeability</i>	32
IV.1.2.1.2 Tekanan Kapiler	34
IV.1.2.2 Data PVT	35
IV.2 Inisialisasi	36
IV.3 Penentuan <i>Drive Mechanism</i>	36
IV.4 Penentuan Key Well	37
IV.5 <i>History matching</i>	37
IV.5.1 Manual <i>History matching</i>	38
IV.5.2 <i>Assisted History matching</i>	41
IV.5.1.1 Algoritma <i>Latin Hypercube</i> dan Optimisasi dengan <i>Proxy Model</i> dan PSO.....	42
IV.5.1.2 Algoritma <i>Tornado</i> dan Optimisasi dengan <i>Proxy Model</i> dan PSO.....	51
IV.6 Analisa Parameter Menggunakan <i>Pareto Chart</i>	60
BAB IV PEMBAHASAN	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
V.1 Kesimpulan.....	67
V.2 Saran	68
DAFTAR RUJUKAN	69
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	<i>Flowchart</i>	5
Gambar II.1	Model 3D Distribusi Porositas Lapangan “WD”	7
Gambar II.2	Grafik Tekanan (a) Region 1 dan (b) Region 2	8
Gambar II.3	Lokasi Patahan Lapangan “WD”	9
Gambar II.4	<i>Production Profile</i> Lapangan “WD”	10
Gambar III.1	Contoh Kurva Normalisasi Permeabilitas Relatif Pada Sistem Minyak-Air	15
Gambar III.2	Contoh Kurva Denormalisasi Permeabilitas Relatif Pada Sistem Minyak-Air	16
Gambar III.3	Kurva Tekanan Kapiler Sistem Minyak-Air.....	18
Gambar III.4	<i>Water Drive Performance</i>	20
Gambar III.5	<i>Gas-Cap Drive Performance</i>	21
Gambar III.6	<i>Solution Gas Drive Performance</i>	26
Gambar III.7	Skema <i>Latin Hypercube</i>	27
Gambar III.8	Skema <i>Tornado Diagram</i>	28
Gambar III.9	Skema <i>Proxy Model</i>	29
Gambar III.10	Skema <i>Particle Swarm Optimization</i>	30
Gambar IV.1	Model 3D Distribusi <i>Rock Region</i> Lapangan “WD”	32
Gambar IV.2	Grafik Permeabilitas Relatif (a) <i>Region 1</i> , (b) <i>Region 2</i> , (c) <i>Region 3</i> , (d) <i>Region 4</i> , (e) <i>Region 5</i>	27
Gambar IV.3	Grafik Tekanan Kapiler (a) <i>Region 1</i> , (b) <i>Region 2</i> , (c) <i>Region 3</i> , (d) <i>Region 4</i> , (e) <i>Region 5</i>	28
Gambar IV.4	Grafik Data PVT (a) Gas, (b) <i>Water</i> , (c) <i>Oil</i>	29
Gambar IV.5	<i>Production Profile</i> Lapangan “WD”	32
Gambar IV.6	Hasil Inisialisasi Lapangan “WD”	32
Gambar IV.7	<i>Drive Mechanism</i> Lapangan “WD”	33
Gambar IV.8	Hasil Manual <i>History matching</i>	35
Gambar IV.9	<i>History vs. Calculation Mismatch Liquid Total</i>	36
Gambar IV.10	<i>History vs. Calculation Mismatch Oil Total</i>	36
Gambar IV.11	<i>History vs. Calculation Mismatch Water Total</i>	37
Gambar III.12	Grafik Tekanan (a) <i>Region 1</i> dan (b) <i>Region 2</i>	37
Gambar IV.13	<i>Workflow</i> untuk Variabel AHM.....	39
Gambar IV.14	<i>Objective function</i> pada Algoritma <i>Latin Hypercube</i>	40
Gambar IV.15	Hasil Simulasi <i>Latin Hypercube</i>	41
Gambar IV.16	Varian <i>Objective function</i> Menggunakan Tabel	41
Gambar IV.17	Varian <i>Objective function</i> Menggunakan <i>Cross plot</i>	42
Gambar IV.18	Grafik <i>Proxy Model</i>	43
Gambar IV.19	Tabel Varian <i>Proxy Model</i>	43
Gambar IV.20	Hasil Simulasi <i>Neural Network</i>	44
Gambar IV.21	Hasil Simulasi <i>Proxy Model</i>	44
Gambar IV.22	Tabel Varian Terbaik PSO.....	45

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

Gambar IV.23	<i>Cross plot</i> Varian Terbaik PSO	46
Gambar IV.24	Hasil AHM Menggunakan Algoritma <i>Latin Hypercube</i> dan PSO	46
Gambar IV.25	<i>History vs. Calculation Mismatch Liquid Total</i>	47
Gambar IV.26	<i>History vs. Calculation Mismatch Oil Total</i>	47
Gambar IV.27	<i>History vs. Calculation Mismatch Water Total</i>	48
Gambar IV.28	Grafik Tekanan (a) <i>Region 1</i> dan (b) <i>Region 2</i>	48
Gambar IV.29	<i>Tornado Diagram</i>	49
Gambar IV.30	<i>Objective function</i> pada Algoritma <i>Tornado</i>	49
Gambar IV.31	Hasil Simulasi <i>Tornado</i>	50
Gambar IV.32	Varian <i>Objective function</i> Menggunakan Tabel	50
Gambar IV.33	Varian <i>Objective function</i> Menggunakan <i>Cross plot</i>	51
Gambar IV.34	Grafik <i>Proxy Model</i>	51
Gambar IV.35	Tabel Varian <i>Proxy Model</i>	52
Gambar IV.36	Hasil Simulasi <i>Neural Network</i>	53
Gambar IV.37	Hasil Simulasi <i>Proxy Model</i>	53
Gambar IV.38	Tabel Varian Terbaik PSO.....	54
Gambar IV.39	Tabel Varian Terbaik PSO.....	55
Gambar IV.40	Hasil AHM Menggunakan Algoritma <i>Tornado</i> dan PSO	55
Gambar IV.41	<i>History vs. Calculation Mismatch Liquid Total</i>	56
Gambar IV.42	<i>History vs. Calculation Mismatch Oil Total</i>	56
Gambar IV.43	<i>History vs. Calculation Mismatch Water Total</i>	57
Gambar IV.44	Grafik Tekanan (a) <i>Region 1</i> dan (b) <i>Region 2</i>	57
Gambar IV.45	<i>Pareto Chart</i> dari LH & PSO	58
Gambar IV.46	<i>Pareto Chart</i> dari <i>Tornado</i> & PSO.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel IV-1 Tabulasi Data <i>Key Well</i>	33
Tabel IV-2 <i>Uncertainty Parameters</i> untuk <i>History matching</i>	34
Tabel IV-3 <i>End of History</i> Lapangan “WD”	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	<i>Rock Region Distribution</i>	72
Lampiran B	Hasil <i>History matching</i> Setiap Sumur	74

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
OOIP	<i>Original Oil in Place</i>	1
MMSTB	<i>Million Stock Tank Barrel</i>	1
AHM	<i>Assisted History matching</i>	1
SCAL	<i>Special Core Analysis</i>	3
PVT	<i>Pressure-Volume-Temperature</i>	3
GOR	<i>Gas-Oil Ratio</i>	3
HFU	<i>Hydraulic Flow Unit</i>	8
FZI	<i>Flow Zone Indicator</i>	8
RQI	<i>Reservoir Quality Index</i>	8
GLR	<i>Gas Liquid Ratio</i>	15
WOC	<i>Water-Oil Contact</i>	16
GOC	<i>Gas-Oil Contact</i>	16
PSO	<i>Particle Swarm Optimization</i>	2
LAMBANG		
N_p	<i>Cummulative Production Oil, MMSTB</i>	3
W_p	<i>Cummulative Production Water, MMSTB</i>	3
K	Permeabilitas, Darcy	9
ϕ_{eff}	Porositas efektif, fraksi	9
ϕ_z	Index porositas yang telah dinormalisasi, fraksi	9
S_{w}^*	Normalisasi saturasi air, fraksi S_w	10
S_w	Saturasi air, fraksi	10
S_{wc}	<i>Connate water saturation</i> , fraksi	10
S_{or}	<i>Residual oil saturation</i> , fraksi	10
K_{ro}^*	Normalisasi permeabilitas relatif minyak, fraksi	10
K_{ro}	Permeabilitas relatif minyak, fraksi	10
$(K_{ro})_{S_{wc}}$	<i>Oil Relative Permeability at Connate Water Saturation</i> , fraksi	10

**DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG
(Lanjutan)**

		Halaman
K^*_{Rw}	Normalisasi Permeabilitas Relatif Air, Fraksi	10
K_{ro}	Permeabilitas Relatif Minyak, Fraksi	10
K_{rw}	Permeabilitas Relatif Air, Fraksi	12
P_{cres}	Tekanan Kapiler Pada Skala <i>Reservoir</i> , Psi	12
P_{clab}	Berat <i>Core</i> Jenuh Dalam Air, Gram	12
σ_{res}	Tegangan Permukaan Pada Skala <i>Reservoir</i> , Dynes/Cm	12
σ_{lab}	Volume Pori Batuan, Cm Tegangan Permukaan Pada Skala Laboratorium, Dynes/Cm	12
Φ	Porositas, fraksi	14
$J(S_w)$	Lavarett J-Function, Fraksi	14
$S_{wc\ Avg}$	Saturasi Air, Fraksi	14
P_b	Tekanan Gelembung, Psi	15
R_s	Kelarutan Gas Dalam Minyak, Scf/STB	15
B_o	Faktor Volume Formasi, Bbl/Ft ²	15
Q_o	Laju Produksi Air, Bwpd	16
Q_w	Laju Produksi Minyak, Bopd	16
G_p	<i>Cummulative Production Gas</i> , MMSTB	19
Obj	Himpunan Sumur atau Kelompok Sumur	23
W_{obj}	Berat Dari Sumur atau Grup Sumur	23
P	Himpunan Parameter Yang Dipilih (Seperti Air, <i>Oil</i> , dll)	23
W_p	Berat Parameter	23
X	Tergantung Pada Jenis Parameter OF	23
$V_{(t+1)}$	Kecepatan Pada Waktu t+1 yang Merupakan Nilai Vektor	24
W	Berat Inersia	24
$V_{(t)}$	Kecepatan Saat Ini Pada Waktu t	24
C_1	Berat Pembelajaran Konstan <i>Personal</i> Atau <i>Local</i>	24
C_2	Berat Pembelajaran Konstan Sosial atau Global	24

**DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG
(Lanjutan)**

	Halaman
R_1 & R_2 Variable Acak Dalam Jangkauan	24
$P_{(t)}$ Nilai Vektor Posisi Terbaik Partikel yang Ditemukan	24
$G_{(t)}$ Nilai Vektor dari Posisi Terbaik yang Ditemukan oleh Partikel Dalam Kawanan	24